

PCT/JP2004/004348

Rec'd PCT/PTO 01 JUL 2005

日 本 国 特 許 庁

26.3.2004

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 6月25日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-181664
[ST. 10/C]: [JP2003-181664]

出 願 人
Applicant(s): キヤノン株式会社

REC'D 21 MAY 2004

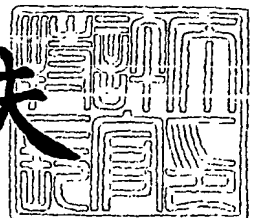
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 254405

【提出日】 平成15年 6月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 2/02
G01N 21/35
G01N 21/66

【発明の名称】 高周波電気信号制御装置およびセンシングシステム

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 尾内 敏彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100086483

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 一男

【電話番号】 04-7191-6934

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 012036

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704371

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高周波電気信号制御装置およびセンシングシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高周波電気信号の発信器、受信器、および該信号を伝播させるための伝送路を備え、該伝送路上に伝播している電気信号を空間に放射または空間から信号を受信するための構造体を備えており、該構造体による空間と該伝送路との間の電気信号の結合度を可変に制御できる様に構成されていることを特徴とする高周波電気信号制御装置。

【請求項 2】 高周波電気信号の発信器、受信器、および該信号を伝播させるための伝送路を備え、該伝送路上に伝播している電気信号を空間に放射または空間から信号を受信するための構造体を備えており、該構造体は可動部を有していて、空間に放射される電波の指向性を偏向制御できる様に構成されていることを特徴とする高周波電気信号制御装置。

【請求項 3】 前記構造体としてアンテナが備えられ、該アンテナの放射或いは受信する電波の強度、または指向性を可変にできる様に構成された請求項 1 または 2 記載の高周波電気信号制御装置。

【請求項 4】 前記伝送路は、平面回路で構成されたマイクロストリップ線路、コプレーナ線路もしくはコプレーナストリップ線路であり、前記構造体は該平面回路上に作製されている請求項 1、2 または 3 記載の高周波電気信号制御装置。

【請求項 5】 前記伝送路上に、前記平面回路に形成された電気的接触をオン/オフする可動部を備えており、該可動部によって前記構造体と空間との結合度を可変に制御できる様に構成された請求項 4 記載の高周波電気信号制御装置。

【請求項 6】 前記伝送路は矩形または円形の空洞を持つ導波管であり、前記アンテナも同様な空洞を持つホーンアンテナとなっており、該ホーンアンテナの入力部と導波管の位置関係を変位させることで結合度の大きさを変化させることと、該ホーンアンテナの出力部の方向を変位させることで空間に放射される電波の指向性をスキャンすることの少なくとも一方ができる様に構成された請求項 3 記載の高周波電気信号制御装置。

【請求項 7】 前記アンテナの表面にはフォトニック結晶またはレンズを集積化

して、狭出射角で高指向性の電波が出射される様に構成された請求項 3 記載の高周波電気信号制御装置。

【請求項 8】前記伝送路に接続された発信器、受信器、および構造体の 3 つの間の電気信号の流れを一方向性にするために該伝送路にサーキュレータが集積化された請求項 1 または 2 記載の高周波電気信号制御装置。

【請求項 9】高周波信号としてミリ波～テラヘルツ波 (30GHz～30THz) 帯を用いる請求項 1 乃至 8 記載の高周波電気信号制御装置。

【請求項 10】前記発信器、受信器が同一基板上に集積化された請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の高周波電気信号制御装置。

【請求項 11】前記高周波電気信号を発生させる発信器は、光伝導膜の表面に設けられて電圧を印加した 2 導体間のギャップにパルスレーザ光を照射する構成であり、前記受信器は、同様な構造で 2 導体間に流れる電流の大きさから電気信号を取り出す構成であって、同一パルスレーザ光の一部の光を受信器の 2 導体間のギャップに照射したタイミングでのみ受信できる構成であり、該パルスレーザ光を該受信器に導く光路の途中には光遅延量を制御できる手段が具備されている請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の高周波電気信号制御装置。

【請求項 12】請求項 1 乃至 11 のいずれかに記載の高周波電気信号制御装置を用いて、空間への電波の伝播を制御してワイヤレスで物体表面もしくは内部の構成元素や誘電率分布状態、位置情報などを検査することを特徴とする高周波センシングシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、主にミリ波からテラヘルツ波領域の高周波電気信号を発信、受信する高周波電気信号制御装置、およびこれを用いたセンシングシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、ミリ波からテラヘルツ波にかけた電磁波 (30GHz～30THz) を用いた非破壊なセンシング技術が開発されてきている。この周波数帯の電磁波では、X線に

代わる安全な透視検査装置としてイメージングを行なう技術や、物質内部の吸収スペクトルや複素誘電率を求めて結合状態やキャリア濃度や移動度を評価する技術が開発されている。また、ミリ波では、70GHz帯で、衝突安全レーダとして位置センシング技術が開発されている。

【0003】

例えば、2次元イメージング装置として、ミリ波発生器、その放射のためのアンテナ、受信素子、ミリ波の伝播路などを個別部品としてシステムが構成された提案例がある（特許文献1参照）。そのシステムを図8に示す。ここでは、正弦波のミリ波発生器102からアンテナ112を通してミリ波116が空間に放射され、電気光学結晶110で空間のミリ波116強度分布を受信して、これをレーザ104からのレーザ光で読み取るしくみになっている。このとき、同期検波技術を用いて、資料物体113の誘電率の違いにより生じたミリ波の位相差を検出することで、S/Nの良い透視イメージングが得られる。

【0004】

一方、位置センシング技術としては、車載用ミリ波レーダが前後の車両との距離を計測するためなどに開発されつつある。提案例としては、非放射性誘電体線路（NRD）を用いて図9のようにモジュール化された送受信機がある（特許文献2参照）。ここでは、ミリ波オシレータから出力されたミリ波はNRD221を伝播して、サーキュレータ219およびカプラ212、211を介して、可動部231に備えられた1次放射器213に到達し、その上に設けられたホーンアンテナ（不図示）と結合する。この際、可動部231が動くことで、ミリ波の放射指向性角度がスキャンできるようなっている。受信は、同一のアンテナで受けたあとに、サーキュレータ219を介してカプラ223において、オシレータのミリ波の一部をカプラ221で分岐したものとミキシングすることで行う。以上により探知方向を可変にできるミリ波モジュールが構成されている。

【0005】**【特許文献1】**

特開2001-050908号公報

【0006】

【特許文献2】

特開2000-022424号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年、この様な透視イメージングや位置センシングにおいて、小型で持ち運びができる様なユビキタスモジュールが必要になってきている。様々な材料や生体情報を簡易に検査するデバイスとしての応用や、情報機器におけるポインティングデバイスとしての応用（例えば、ペン型入力装置の空間位置をセンシングするものとして用いる）が期待されるからである。

【0008】

この場合、図8の従来例の様に個別部品で構成するものでは大型である。また、2次元イメージングを行う場合に、ビームを広げて一括計測を行う方法は高速ではあるが、ミリ波出力を大きくする必要があつて、消費電力に問題がある。また、図9のNRDを用いてビームスキャンが可能のようにモジュール化したものでは、この点を解決しているが、NRDの作製精度やカップラ、サーキュレータなどとの設置位置精度が高いことが要求され、コストが高く大量生産に向かないという問題がある。また、ビームスキャンを行うためにモータを用いることで、省電力や小型化の障害になる。

【0009】

そこで、本発明の目的は、主としてミリ波からテラヘルツ波における電磁波を用いてセンシングなどを行うための、低消費電力、小型で持ち運び可能な集積モジュールとして容易に構成され得る構成を有する高周波電気信号制御装置、及びこれを用いたセンシングシステムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明による高周波電気信号制御装置は、高周波電気信号の発信器、受信器、および該信号を伝播させるための伝送路を備え、該伝送路上に伝播している電気信号を空間に放射または空間から信号を受信するための構造体を備えており、該構造体による空間と該伝送路との間の電気信号の結合度を可変に制御できる様に

構成されていることを特徴とする。また、高周波電気信号の発信器、受信器、および該信号を伝播させるための伝送路を備え、該伝送路上に伝播している電気信号を空間に放射または空間から信号を受信するための構造体を備えており、該構造体は可動部を有して、空間に放射される電波の指向性を偏向制御できる様に構成されていることを特徴とする。本発明の装置の構成によれば、伝送路などの形成に応用できるマイクロ波集積回路 (microwave integrated circuit :MIC) 技術や、電気信号の結合度を可変に制御する手段や構造体の可動部などの形成に応用できるマイクロマシン (microelectromechanical systems :MEMS) 技術をミリ波、テラヘルツ波領域まで拡張して融合させて適用することで、装置の小型化を可能にしている。

【0011】

上記基本構成に基づいて、以下の様な態様の高周波電気信号制御装置が可能である。

前記構造体としてアンテナが備えられ、該アンテナの放射或いは受信する電波の強度、または指向性を可変にできる様に構成され得る。また、前記伝送路が、平面回路で構成されたマイクロストリップ線路もしくはコプレーナ (コプレーナストリップ) 線路であり、前記構造体は該平面回路上に作製されている形態にもできる。代表例を説明すると、発信器から受信器への高周波信号の伝送路をホトリソグラフィ等で高精度に作製できる平面回路として、マイクロストリップ線路やコプレーナ線路などを基板上に作製し、そして、空間への電波の放射や受信を行う薄膜アンテナなどを同一平面回路上に集積化する。

【0012】

また、前記伝送路上に、前記平面回路に形成された電気的接触をオン/オフする可動部を備えており、該可動部によって前記構造体と空間との結合度を可変に制御できる様にも構成できる。すなわち、アンテナへの結合の割合を制御する手段として、マイクロサイズで作り込んで同一平面回路上に集積化した接点スイッチなどが用いられる。アンテナへの給電は、このスイッチでon/off制御して行える。

【0013】

また、前記伝送路が矩形または円形の空洞を持つ 3 次元構造体である導波管であ

り、前記アンテナも同様な空洞を持つホーンアンテナとなっており、該ホーンアンテナの入力部と導波管の位置関係を変位させることで結合度の大きさを変化させることと、該ホーンアンテナの出力部の方向を変位させることで空間に放射される電波の指向性をスキャンすることの少なくとも一方ができる様に構成することもできる。すなわち、アンテナを作製した構造体自体をマイクロマシン技術で動かすことで、電波の放射或いは受信の強度制御や指向性制御を行うこともできる。これは、例えば、静電方式、電磁方式などで、振動回転ができる構造体を動かしたり、ホーンアンテナをスライドさせたりすることで実現する。

【0014】

また、前記アンテナの表面にはフォトニック結晶またはレンズを集積化して、狭出射角で高指向性の電波が出射される様にも構成し得る。

【0015】

また、前記伝送路に接続された発信器、受信器、および構造体の3つの間の電気信号の流れを一方向性にするために該伝送路にサーキュレータが集積化された構成にもできる。また、前記発信器、受信器が同一基板上に集積化された構成にもできる。

【0016】

また、前記高周波電気信号を発生させる発信器が、光伝導膜の表面に設けられて電圧を印加した2導体間のギャップにパルスレーザ光を照射する構成であり、前記受信器が、同様な構造で2導体間に流れる電流の大きさから電気信号を取り出す構成であって、同一パルスレーザ光の一部の光を受信器の2導体間のギャップに照射したタイミングでのみ受信できる構成であり、該パルスレーザ光を該受信器に導く光路の途中に光遅延量を制御できる手段が具備されている構成にもできる。この様に、高周波信号の発信、受信を行う手段としては、ヘテロバイポーラトランジスタ(HBT)、ショットキーバリアダイオード(SBD)などの半導体電子デバイスを用いる方法の他に、光伝導スイッチ素子に短パルスレーザを照射して短パルス電気信号を発生、検出する方法がある。

【0017】

上記において、典型的には、高周波電気信号としてミリ波～テラヘルツ波(30GH

z~30THz) 帯を用いる。

【0018】

更に、本発明による高周波センシングシステムは、上記の高周波電気信号制御装置を用いて、空間への電波の伝播を制御してワイヤレスで物体表面もしくは内部の構成元素や誘電率分布状態、位置情報などを検査することを特徴とする。これにより、上記の高周波電気信号制御装置の特徴を生かしたセンシングシステムを実現できる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下に、添付図面を参照し、実施例を挙げて本発明の実施の形態を具体的に説明する。材料、構造、デバイスなどはここに挙げたものに限定するものではない。

【0020】

(第1の実施例)

本発明による第1の実施例を図1に示す。第1の実施例では、図1に示すように、マイクロストリップ線路5の途中にボータイ型の薄膜アンテナ4a、4bが同一モジュール3上に作り込まれ、線路5とアンテナとの接続が小型の接点スイッチ6で制御される。発信器1と受信器2は、図1のように、ハイブリッドで同一モジュール3内に集積されているが、外部の発信または受信装置と接続する形でもよい。発信器としては、例えば、ヘテロバイポーラトランジスタ(HBT)を増幅器として用いたマイクロ波、ミリ波発振回路を用い、高速受信装置としては、ショットキーバリアダイオード(SBD)を用いることができる。マイクロストリップ線路5は、A-A' 断面図として示した図1(b)のように、基板10の上にTi/Auなどのグランドプレーン9を形成し、絶縁体8の上にTi/Auによる伝送線路パターン5を形成することで構成している。

【0021】

基板10としては、Si、ガラスセラミック、AlNなどが好適に用いられ、絶縁膜8としては、BCB樹脂やポリシラン、ポリイミドなどをスピコートで塗布してキュアしたものが好適である。伝送線路パターン5やアンテナパターン4a、4b

は、ホトリソグラフィを用いたリフトオフ法により絶縁膜 8 上に簡単に形成できる。なお、アンテナパターン 4 a、4 b を形成するに先だって、グラウンド 9 との接点をとるためにスルーホール電極 1 1 を形成している。接点スイッチ 6 としては、B-B' 断面図として示した図 1 (c) に示したように片持ち梁の静電駆動型のものを集積化している。駆動用配線 7 の両端に 30V 印加することで、電極 1 2 と梁 6 との間で静電引力により引き合う仕組になっており、その結果、アンテナ 4 b と伝送線路 5 が接続されることになる。

【0022】

このスイッチ 6 が off の状態では発信器 1 の出力の大部分は受信器 2 に到達し、信号を外部に送出することなく初期設定などを行えるようになっている。スイッチ 6 を on にしたときには、アンテナ 4 a、4 b の反射、透過特性に従って信号の一部が外部に放出されて空气中を伝播し、一部は受信器 2 に到達し、一部は発信器 1 に戻る。また、外部から伝播してきた電波或いは本モジュールで放出された電波が反射されて戻ってきたものをアンテナ 4 a、4 b で受けて伝送線路 5 に結合させ、受信器 2 で受信することができる。このアンテナ 4 a、4 b と伝送線路 5 の結合の割合は、アンテナ直下のグラウンドプレーン 9 の形状によっても変えられる。

【0023】

伝送路部分の設計例としては次の様なものが可能である。500 μm 厚で外形 10mm \times 25mm の Si 基板 1 0 上に Ti/Au (50nm/450nm) 電極 9 を形成し、厚さ 10 μm のポリシラン 8 (比誘電率 $\epsilon_r=2.8$) の上にさらに Ti/Au (50nm/450nm) 電極によるマイクロストリップ線路 5 として 25 μm 幅のものを形成すれば、50 Ω 整合線路となる。ボータイアンテナ 4 a、4 b のサイズとしては、底辺が 800 μm の直角二等辺三角形としたときの 100GHz 伝播の電磁波解析例を図 2、図 3 に示す。左が入力ポートで右が出力ポートであり、いずれも 50 Ω 終端である。図 2 はスイッチ 6 が off の場合であり、図 2 (a) の電流分布図で分かるように、ほぼ全信号が右側の出力ポートに到達し、アンテナ 4 a、4 b には電力が供給されていないことが分かる。図 2 (b) はアンテナ放射パターンであり、非対称な若干の漏れ電界があることが分かる。一方、図 3 はスイッチ 6 が on のときであり、図 3 (a) から、アンテナ 4 a、4

bに電力が供給されて右側の出力ポートに到達する信号が小さいことが分かる。また、アンテナ放射パターンは、図3(b)から、対称な指向性をもつ電波が放射されることが分かる。

【0024】

このように非常に小型の装置（上記数値例では10mm×25mm程度）で、高周波信号の空間との結合状態の変化を、電圧信号を用いてスイッチ6でon/offすることで実現できる。これは携帯機器の無線モジュールなどに好適に用いられて、その設計の自由度を大きくできる。

【0025】

ここでは、一例としてボータイ型のアンテナを用いたが、以降の実施例でも説明する様なあらゆる薄膜アンテナとして、ダイポール型、パッチ型、スロット型、スパイラル型、ログペリ型、またこれらを複数並べて広帯域化したもの、八木アンテナ型、ホーンアンテナなどを用いてもよい。特に高周波パルスを発生させる場合には、広帯域化する必要があるので、それに適した型のアンテナを用いればよい。また、基板材料としてGaAsやInPを用いて、HBTやSBDなどの高速電子デバイスをモノリシックに集積化した形態も採り得る。

【0026】

（第2の実施例）

第1の実施例の構成では、周波数帯によっては伝送線路やアンテナにおいて反射等が発生するために、信号制御ができない場合がある。そこで本実施例では、サーキュレータを用いて信号の流れを制御するものである。図4はその様な実施例を示したものであり、サーキュレータ22、26によって発信器1からアンテナ23への信号の流れ、アンテナ23から受信器2への信号の流れを一方向に制限している。アンテナ23から受信器2への信号は、発信器1からの信号がアンテナ23で反射されたものと外部から受信した電波の合成されたものになる。なお、受信器2から発信器1への信号は微弱であるとして、図示していない。このサーキュレータは、図4(b)の断面図に示すようにサーキュレータ部22にフェライト板26を埋め込むことで構成している。

【0027】

本実施例では、高周波パルス送受信のためアンテナをダブルパッチアンテナ 23、27にして、広帯域化している。これは図 4 (b) の断面図に示すように、サイズの異なるパッチアンテナ 23、27 を縦方向に重ねて両者を接続したものである。アンテナについては第 1 の実施例でも述べたように、この構造に限定されるものではない。伝送路 20、21 は第 1 の実施例と同様に 50Ω 整合線路になっており、伝送路 20 上に信号制御のための機械式スイッチ 24 が備えられている。この部分の伝送路 20 は切れていて、スイッチ 24 の開閉で接続が on/off される。第 1 の実施例と同様に、電極 25 の両端に電圧を印加してスイッチ 24 を開閉し、アンテナ 23、27 からの電波の放射を制御できる。その他の点は、第 1 の実施例と同様である。

【0028】**(第 3 の実施例)**

今までの実施例においてはアンテナからの電波の放射は on/off 制御のみであり、放射する場合のアンテナへの信号供給の大きさについては固定であった。本実施例では、小型に作製したホーンアンテナ 34 を動かすことで信号供給の度合いを制御し、電波の放射或いは受信の強度を変化させるものである。

【0029】

本実施例の形態を図 5 に示す。伝送路 30、31 や発信器 1、受信器 2 については第 2 の実施例と同様である。また、第 2 の実施例ではサーキュレータを用いて信号の流れの制御を行ったが、ここでは方向性結合器 35 および抵抗 32 を用いて、発信器 1 から受信器 2 への信号の直接伝播についてのみ制限している。そのアイソレーション比については、抵抗 32 の値や結合器 35 の形状などによって制御できる。この場合、アンテナからの反射成分は発信器 1 にも戻るために、これを制限する必要がある場合には、サーキュレータに変更したり、発信器 1 の前にアイソレータを設けてもよい。

【0030】

方向性結合器 35 の 1 つの終端には、パッチアンテナ形状の 1 次放射器 36 が備えられており、この 1 次放射器 36 からの電波を強い指向性を保って空間に放出す。この時のホーンアンテナ 34 がホール 33 を介して 1 次放射器 36 に結合して

いる。ここでは、マイクロストリップ線路のかわりに基板内に導波管形状を作製し、ホーンアンテナ 34 との結合部にホールを形成してもよい。

【0031】

ホーンアンテナ 34 は、図 5 (b) に示すように、ブロック状の本体内部にホーン形状のくり貫きを有する様な構造になっている。実際には、表面プロセスで作製した樹脂や Si の内壁に Auなどを蒸着した 2 つの構造体を張り合わせて作製している。このホーンアンテナ 34 を図 5 に示したように集積モジュール 3 上で動くようにすれば (図 5 (a) の両端矢印で示す方向に)、ホール 33 を介する 1 次放射器 36 との結合効率が増加するために、アンテナ 34 から放射される電波の強度、またはアンテナ 34 で受信できる感度を変調することができる。ブロック状のアンテナ 34 の駆動方法としては、静電方式、または磁石を用いた電磁方式、超音波方式などが好適に用いられる。また、ホール 33 の回りでホーンアンテナ 34 を回転制御すれば、結合度をほぼ一定に保った状態で電波のビーム方向を偏向できる。

【0032】

(第 4 の実施例)

本発明による第 4 の実施例は、図 6 のように、一対のトーションスプリングなどで支持されてこの軸の回りで回転駆動できる誘電体の構造体 57 の上にスパイラル状のアンテナ 50 を作製して、ビームスキャンを行うものである。伝送路や発信、受信回路はこれまでの実施例と同様でもよいが、本実施例では、基板 55 に形成した絶縁層 56 の表面に 2 導体 51、52 を形成してプッシュプル駆動できるようにしたコプレーナストリップ線路を用いている。

【0033】

アンテナ 50 への給電は、図 6 のようにそれぞれの線路 51、52 から構造体 57 の回転駆動支持部を介して引き出す形となっている。構造体 57 は電磁駆動方式などで特定周波数で振動することができ、アンテナ 50 からの電波のビームをスキャンする。このとき指向性を向上させたいときは、図 7 (a) のように、テフロンや Si などによる半球レンズ 40 を構造体 57 の上にさらに集積化させるとよい。或いは、図 7 (b) のようにフォトニック結晶 41 を集積化させれば、スパー

コリメート効果により非常に指向性の高いビームにすることができる。フォトニック結晶 41 は、例えば、波長オーダー幅（例えば1mm前後）のライン状に形成したSiロッド列を互いに直交するように複数層積み上げた構造で実現できる。

【0034】

また、高周波パルス信号の発信、受信のために、短パルスレーザ 58 を用いて光伝導スイッチ 59 を開閉する方式を用いてもよい。すなわち、低温成長で作製したノンドープGaAs層 53 は通常は高抵抗であるが、光伝導スイッチ 59 のギャップにレーザ光が照射された瞬間のみフォトキャリアが発生し、ギャップの両端に電圧 46 を印加すれば瞬間的に電流が流れ、これにより高周波パルスが発生することを利用する。このパルスレーザ 58 のパルス幅を100fs程度にすれば、0.4 ps程度のパルス幅をもつ電磁波パルスに変換でき、THz領域に及ぶ電波を放射することになる。パルスレーザ 58 としては、チタンサファイアによるモードロックレーザが制御性の高いものとして扱いやすいが、携帯性を重視する場合には、半導体モードロックレーザを用いて小型化するとよい。

【0035】

受信側では、コプレーナストリップ線路 51、52 を伝播してきた高周波パルスを同様な構造をもつ光伝導スイッチ 60 によって受信する。このとき、受信側の光伝導スイッチ 60 のギャップにも、ビームスプリッタ 62 で分けて反射ミラー 63 で反射したレーザ光を照射し、レーザ光が照射されている期間のみ高周波パルスの信号を電流 45 として観測できる様にする。高周波パルス発生側のDC電圧を分離するために、光伝導スイッチ 60 はコプレーナストリップ線路の片方の導体 52 とは分離した形となっている。ここにおいて、光遅延器 61 によって短パルスレーザ光の遅延量を制御することにより、高周波パルスの信号波形をサンプリングしながら観測できる。高周波パルス発生側の光伝導スイッチ 59 の両端電圧を正弦波信号で変調して受信側で同期検波すると、高感度計測が可能となる。ここでも、第1の実施例で説明したメカニカルなスイッチを、光伝導スイッチ 59 とアンテナ 50 と間の線路 51、52 のいずれか一箇所の部分に集積して信号のon/off制御を行ってもよい。

【0036】

この様な電気パルスによる発信、受信は、広帯域な無線技術いわゆるUltra-WideBand (UWB)技術として、ワイヤレスセンシングシステム、高速通信などにおいて開発されつつあるものである。本発明の装置はこの様なUWBシステムへ有効に適用されるものである。

【0037】

以上の各実施例に、ミリ波からテラヘルツ領域の電波によってセンシング等を行うための小型の集積モジュールの構成について説明してきた。これらは、従来例で説明した様な物質の2次元の透過または反射イメージング、近距離の位置センシングレーダなどの分野において、より携帯性に優れた装置として適用できる。イメージング装置として利用する場合には、所持品のセキュリティチェックやICカードの検査の装置、指紋センサ、血流・皮膚・眼などの医療診断装置などとして、設置スペースを必要とせず、あらゆる場所で簡単に検査できるシステムを提供できる。また、位置センシング装置として用いる場合にも、携帯機器に組み込んだ形で提供することができ、ディスプレイやコンピュータなどへのワイヤレス入力装置、リモコン装置、ゲームなどにおけるポインティングデバイスなどへの応用が可能である。

【0038】

【発明の効果】

以上説明した様に、本発明によって、主としてミリ波からテラヘルツ波における電磁波を用いたセンシングを行うための、電磁波の空間伝播の状態の可変制御、すなわちアンテナの放射強度やビーム偏向、on/offなどの制御が容易で、小型、低消費電力な集積モジュールなどとして容易に構成できる高周波電気信号制御装置を実現できる。これにより、生体情報検査装置、手荷物セキュリティチェック装置、材料解析を行う透過／反射イメージング装置、ワイヤレスで位置情報をセンシングするレーダシステム、各種情報機器にデータ入力するためのポインティングデバイスなどに適用して、これらの装置ないしシステムの携帯性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明による高周波電気信号制御装置の第1の実施例の集積モジュールの構造を説明する図。

【図2】

第1の実施例において、スイッチoff時の電磁波解析例を示す図。

【図3】

第1の実施例において、スイッチon時の電磁波解析例を示す図。

【図4】

本発明による高周波電気信号制御装置の第2の実施例の集積モジュールの構造を説明する図。

【図5】

本発明による高周波電気信号制御装置の第3の実施例の集積モジュールの構造を説明する図。

【図6】

本発明による高周波電気信号制御装置の第4の実施例の集積モジュールの構造を説明する斜視図。

【図7】

本発明による第4の実施例の集積モジュールの電波ビームの指向性制御の例を示す斜視図。

【図8】

ミリ波2次元イメージング装置の従来例を示す図。

【図9】

ミリ波レーダシステムの送受信部の従来例を示す図。

【符号の説明】

1…発信器

2…受信器

3…集積モジュール

4a、4b、23、27、34、50、112…アンテナ

5、20、21、30、31、51、52、211、212、221、222、
223…伝送路

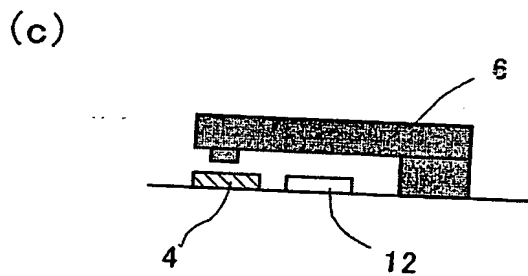
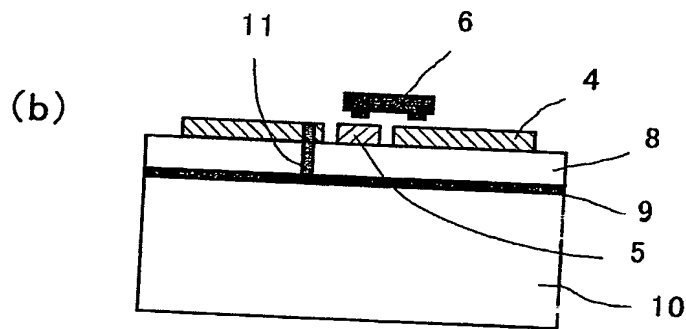
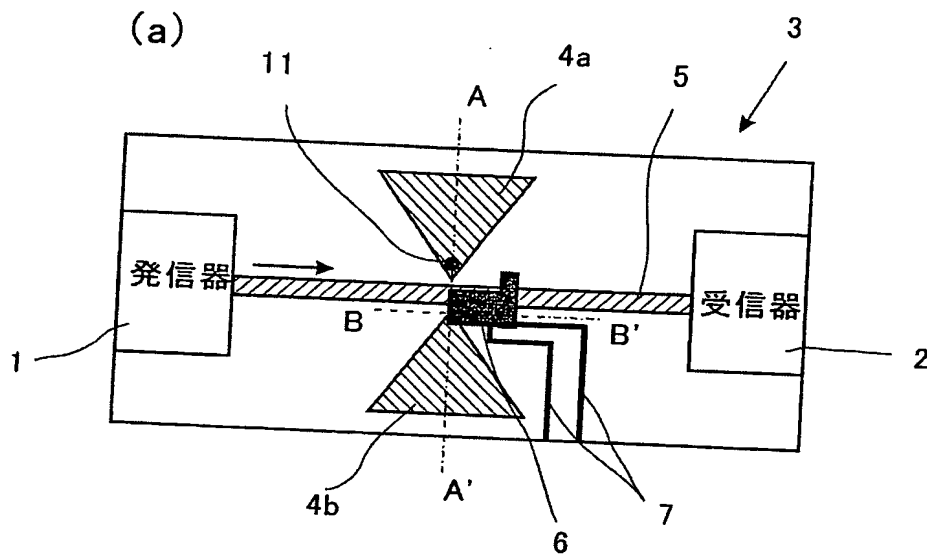
- 6、24・・・スイッチ
- 7、12、25・・・電極
- 8、56・・・絶縁層
- 9・・・グランドプレーン
- 10、55・・・基板
- 11・・・スルーホール
- 22、219・・・サーキュレータ
- 26・・・フェライト板
- 32・・・抵抗
- 33・・・ホール
- 35・・・方向性結合器
- 36、213・・・1次放射器
- 40・・・レンズ
- 41・・・フォトニック結晶
- 45・・・電流信号
- 46・・・電圧源
- 53・・・光伝導層
- 57・・・振動体
- 59、60・・・光伝導スイッチ
- 61・・・光遅延器
- 62・・・ビームスプリッタ
- 63、109・・・反射ミラー
- 101、102、103・・・正弦波発生器
- 104・・・レーザ
- 105・・・フォトダイオード
- 106・・・偏向ビームスプリッタ
- 107、108・・・波長板
- 110・・・電気光学結晶
- 111・・・光反射膜

- 1 1 3 .. 試料物体
- 1 1 4 .. コンピュータ
- 1 1 5 .. ロックインアンプ
- 1 1 6 .. ミリ波
- 2 3 1 .. 可動部
- 2 3 2 .. 固定部
- 2 2 0 .. 終端器

【書類名】

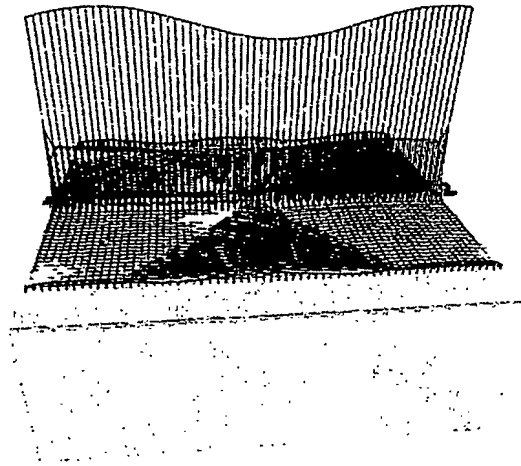
図面

【図 1】

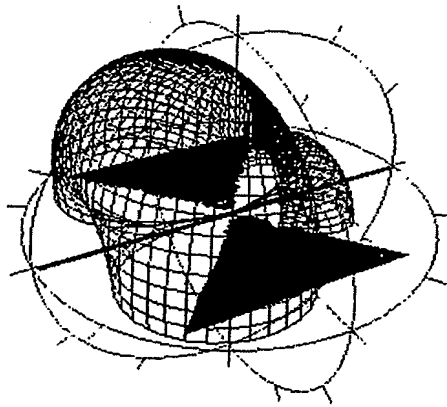


【図2】

(a)

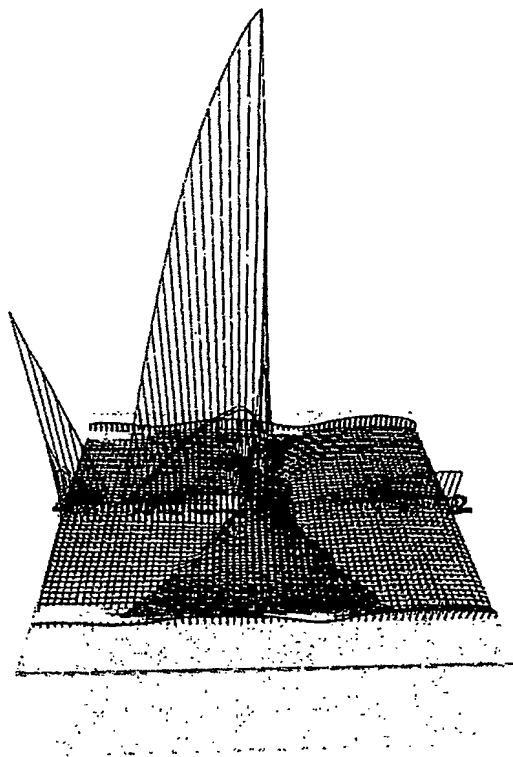


(b)

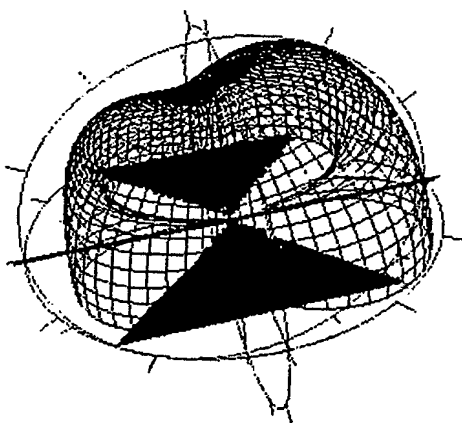


【図3】

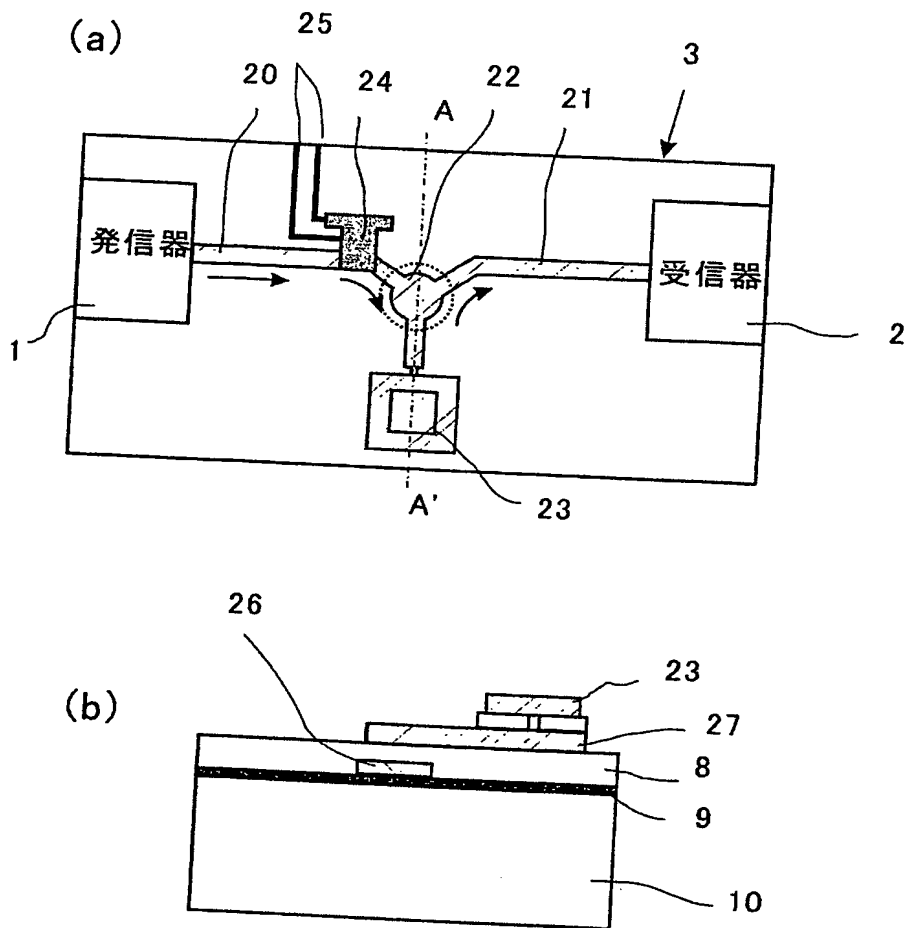
(a)



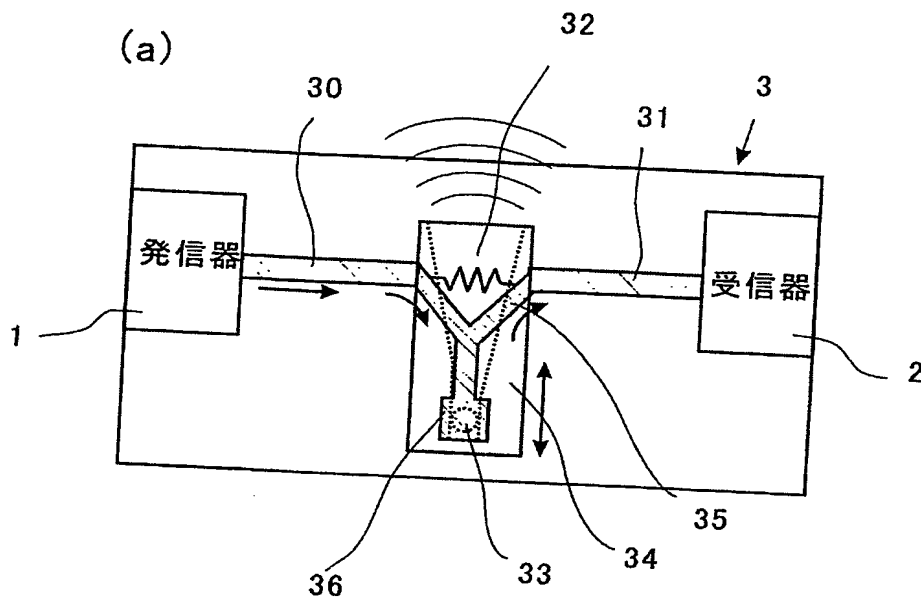
(b)



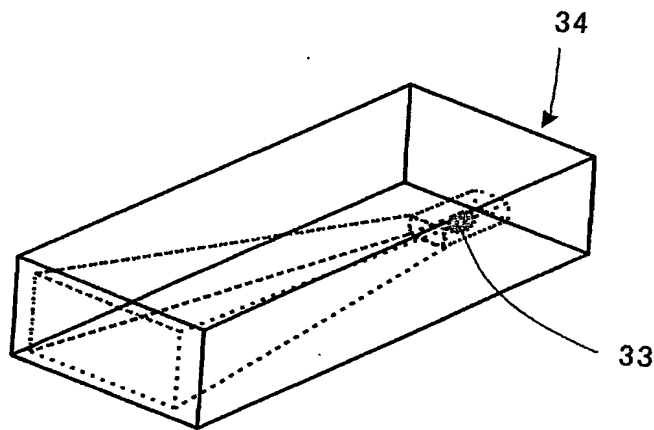
【図4】



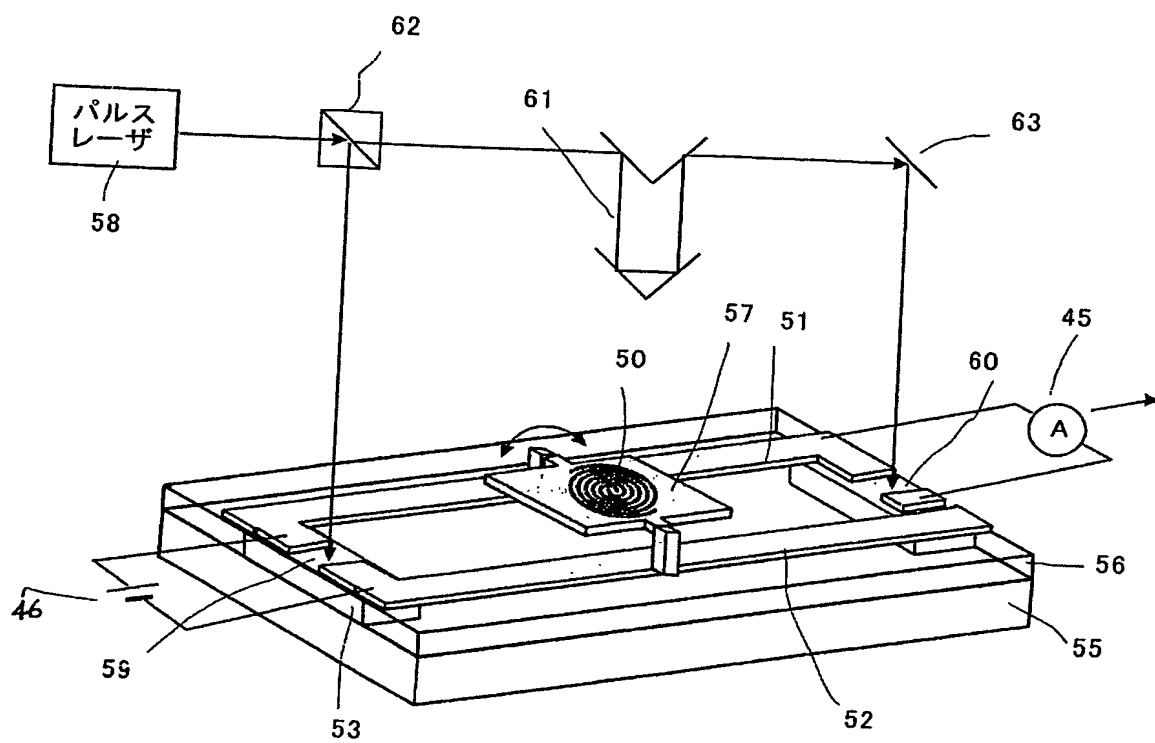
【図 5】



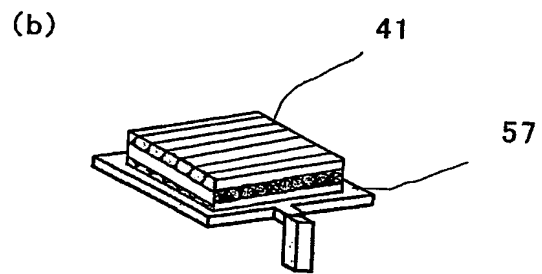
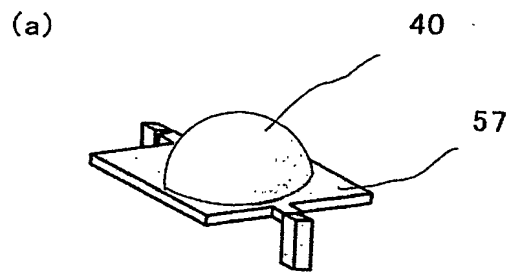
(b)



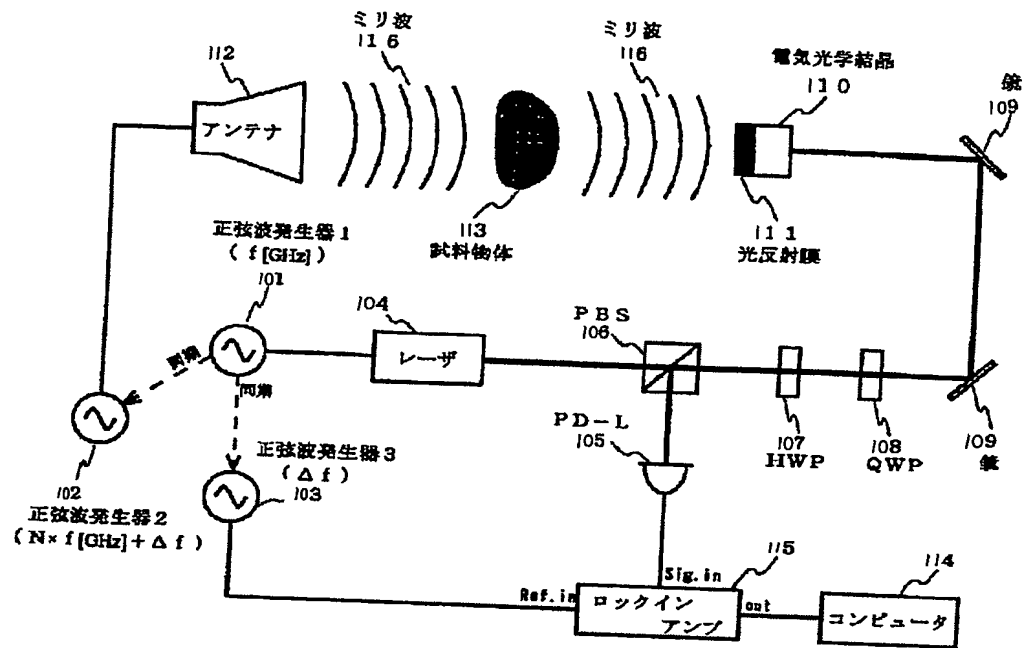
【図 6】



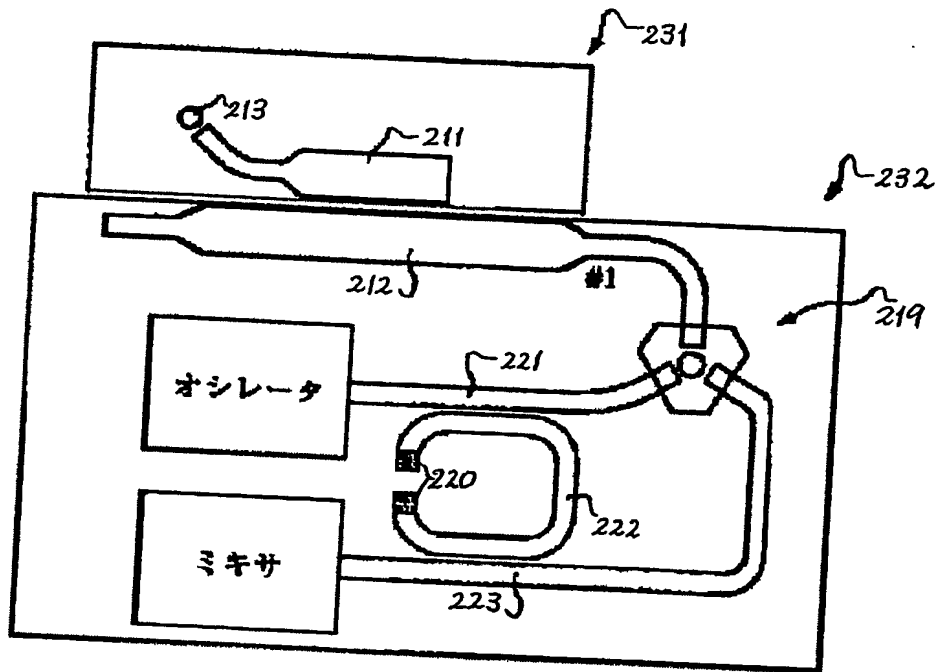
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 主としてミリ波からテラヘルツ波における電磁波を用いてセンシングなどを行うための、低消費電力、小型で持ち運び可能な集積モジュールとして容易に構成され得る構成を有する高周波電気信号制御装置、これを用いたセンシングシステムを提供することである。

【解決手段】 高周波電気信号制御装置は、高周波電気信号の発信器 1、受信器 2、および信号を伝播させるための伝送路 5 を備え、伝送路 5 上に伝播している電気信号を空間に放射または空間から信号を受信するための構造体 4 a、4 b を備えており、構造体 4 a、4 b による空間と伝送路 5 との間の電気信号の結合度を可変に制御できる様に構成されている。構造体が可動部を有していて、空間に放射される電波の指向性を偏向制御できる様に構成されてもよい。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号

[000001007]

1. 変更年月日
[変更理由]
住所
氏名

1990年 8月30日
新規登録
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
キャノン株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.